

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS**  
**SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA**

**DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA**

**TESIS**

**“COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD HEMODINÁMICA EN PACIENTES DE  
CIRUGÍA ABDOMINAL LAPAROSCÓPICA BAJO ANESTESIA GENERAL  
BALANCEADA UTILIZANDO FENTANYL VS KETAMINA.”**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. CRYSTHAL ESPINOZA HERNANÁDEZ**

**ASESOR:**

**DR. SALVADOR TERÁN RIVERA**

**HERMOSILLO, SONORA**

**AGOSTO 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Tabla de contenido

Introducción.....	3
I. Marco Teórico.....	5
1.1 Coadyuvantes analgésicos en el tratamiento del dolor posoperatorio.....	7
1.2 Antagonistas del receptor N-metil-D-Aspartato.....	7
1.3 Ketamina.....	8
1.4 Características Farmacológicas.....	8
1.5 Mecanismo de Acción.....	9
1.6 Efectos farmacológicos.....	10
1.7 Sistema Nervioso Central.....	10
1.8 Sistema Cardiovascular.....	11
1.9 Sistema Respiratorio.....	11
II. Material y Métodos	
2.1 Planteamiento del Problema.....	11
2.2 Justificación.....	11
2.3 Objetivo.....	12
2.4 Objetivo Principal.....	12
2.5 Objetivo Secundario.....	12
2.6 Hipótesis.....	12
2.7 Criterios de Selección.....	13
2.8 Recolección de Datos.....	14
2.9 Criterios de Inclusión.....	14
2.10 Criterios de Exclusión.....	14
2.11 Criterios de Eliminación.....	15
2.12 Variables a estudiar.....	15
2.13 Análisis de Resultados.....	15
2.14 Resultados.....	16
2.14.1 Hemodinamia Transoperatoria.....	17
2.14.2 Dolor.....	18

III.	Discusión y Conclusiones .....	28
	3.1. Discusión.....	28
	3.2. Conclusiones.....	30

**ANEXOS**

**BIBLIOGRAFIA**

# **“COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD HEMODINÁMICA EN PACIENTES DE CIRUGÍA ABDOMINAL LAPAROSCÓPICA BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA UTILIZANDO FENTANYL VS KETAMINA”**

## **INTRODUCCIÓN:**

En anestesia general existen una gran variedad de técnicas y fármacos para el mantenimiento de la analgesia transoperatoria. El mantenimiento de una buena analgesia en el transoperatorio nos brindará excelentes resultados en el postoperatorio. Cumsille y Schmied mediante un estudio del 2006 mostraron que una analgesia inadecuada durante la cirugía favorece la aparición de complicaciones postoperatorias. Por tanto, es imprescindible un adecuado control del dolor postquirúrgico que favorezca la realización de fisioterapia respiratoria, la movilización y rehabilitación postoperatoria enérgica.<sup>2</sup>

La agresión tisular que ocasiona una cirugía mayor, puede generar cambios neuroplásticos en sistema nervioso central, enmarcados sobre un concepto conocido como sensibilización central. La importancia de los receptores N-Metil D aspartato (NMDA), ha sido repetidamente demostrada en este proceso. <sup>2</sup>

En la actualidad generalmente se utilizan fármacos opioides como coadyuvantes analgésicos para el mantenimiento de la anestesia general y el tratamiento del dolor agudo posoperatorio, este grupo de fármacos se caracteriza por poseer una afinidad selectiva a los receptores endógenos opioides, activándolos, deprime los mecanismos de transmisión para la sensibilidad nociceptiva. Entre este grupo el más utilizado en la actualidad ha sido el Fentanilo, fármaco muy liposoluble con un inicio de acción rápido y corta duración de acción analgésica cuando se administra por vía intravenosa de 7 hasta 12 horas si su uso es continuo.

Sin embargo estos tipos de fármacos presentan reacciones adversas limitantes tales como náuseas y vómito hasta en un 40% y depresión respiratoria entre los más importantes. <sup>2 1 10</sup>

Como parte del esfuerzo para el desarrollo de nuevas modalidades en la terapia analgésica, Cumsille, Schmied y cols en su estudio con Ketamina intravenosa como analgesia postoperatoria, se retoma el interés por el uso de la ketamina para el tratamiento del dolor agudo y crónico. Los receptores de *N*-methyl-D-aspartato (NMDA) son receptores de glutamato que participan en la transmisión nociceptiva. La Ketamina, un fármaco ampliamente usado en anestesia, ha retomado fuerza debido a su utilidad en el alivio del dolor postoperatorio, derivado de su efecto bloqueador de receptores NMDA, posiblemente disminuyendo los requerimientos analgésicos en el postoperatorio. Esta eficacia analgésica de la Ketamina se podría obtener a dosis subanestésicas y prometer así una modalidad analgésica eficaz durante el trans y posoperatorio. <sup>2</sup>

En base a esto se realizó el presente estudio utilizando la Ketamina a dosis subanestésicas comparada con el uso de Fentanil durante el transoperatorio en pacientes seleccionados al azar sometidos a procedimientos laparoscópicos abdominales con anestesia general. Comparamos la estabilidad hemodinámica transoperatoria, eficacia analgésica y efectos secundarios en el postoperatorio de ambos fármacos para establecer así una nueva técnica transoperatoria que reduzca la necesidad de administrar una analgesia posoperatoria adicional. El uso de coadyuvantes no opioides como la Ketamina podría proporcionar una analgesia adecuada con pocos efectos adversos.

## I. MARCO TEÓRICO

Varios estudios realizados han demostrado que la agresión tisular provoca una continua llegada de impulsos dolorosos, vía fibras aferentes A $\beta$  y C2, que resulta en un incremento progresivo en la magnitud y duración de la respuesta de las neuronas de amplio rango dinámico y neuronas específicamente nociceptivas del asta dorsal. Este incremento en la excitabilidad de neuronas centrales y periféricas involucradas en la sensación del dolor se ha denominado sensibilización central y periférica respectivamente. La sensibilización de los aferentes primarios origina un incremento de la sensibilidad en la zona dañada que se denomina hiperalgesia primaria. La sensibilización de las neuronas de la médula espinal provoca que, tras cesar el estímulo doloroso original, pueda persistir la sensación álgica y aparecer alodinia y aumento de la sensibilidad fuera del área lesionada, fenómeno denominado hiperalgesia secundaria.<sup>1</sup>

Los estímulos aferentes de pequeña intensidad y repetitivos producen la liberación combinada de los aminoácidos excitatorios glutamato y aspartato y de neurokininas (sustancia P) a nivel de los terminales presinápticos de la médula espinal. Estos neurotransmisores provocan un incremento de las respuestas de las neuronas del asta dorsal que está mediado por los receptores postsinápticos neurokinina1 (NK1), N-metil-D-aspartato (NMDA), ( $\alpha$ -amino-3-hidroxil-5-metil-isoxazolpropionato (AMPA) y kainato (KA). La activación de estos receptores provoca un incremento del calcio intracelular y la activación de las enzimas quinasas y fosfolipasa A2. Las quinasas fosforilan los canales de la membrana de sodio y de calcio, y la fosfolipasa A2 induce la formación de ácido araquidónico. Todo ello conlleva la liberación de productos de la ciclooxigenasa, prostaglandinas y óxido nítrico que facilitan la liberación de neurotransmisores por regulación retrógrada. Esta cascada es la que inicia y mantiene la sensibilización central.<sup>1</sup>

La teoría de la analgesia preventiva postula que un analgésico/anestésico administrado previamente a un estímulo doloroso previene la sensibilización central, y este efecto perdura después de que las concentraciones plasmáticas hayan disminuido por debajo del rango terapéutico. Esto debería reflejarse en una menor intensidad del dolor y una reducción del consumo de analgésicos en el período postoperatorio. Los estudios clínicos del fenómeno de la analgesia anticipada han incluido investigación con fármacos opiáceos por vía sistémica o espinal, anestésicos locales en bloqueos de la herida quirúrgica, bloqueos nerviosos periféricos o bloqueos espinales, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y antagonistas del receptor NMDA con resultados dispares. La posibilidad de que el bloqueo del receptor NMDA antes de iniciar el estímulo quirúrgico disminuya la intensidad del dolor y el consumo de opiáceos hace que la Ketamina pueda administrarse como analgésico preventivo. Himmelseher, Durieux y cols en el estudio “Ketamina para el manejo del dolor transoperatorio” 2006 se interesaron por el uso de la Ketamina como agente analgésico transoperatorio, en particular el rol de los recetores NMDA en la transmisión nociceptiva y la Ketamina como agente antagonista. <sup>2 3 11</sup>

La Ketamina es un agente anestésico que a dosis altas (0,7-2,2 µg/ml) provoca pérdida de conciencia, con una duración de acción de 10-15 minutos, finalizando ésta por redistribución cuando se alcanzan concentraciones plasmáticas inferiores a 0,5 µg/ml. En el 2007, Milán y cols basándose en el estudio de “Ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico” publicaron que a concentraciones plasmáticas bajas (100-150 ng/ml) posee una gran potencia analgésica sin efectos anestésicos-disociativos. Actúa en todo el organismo a nivel de receptores muscarínicos, nicotínicos, bloqueo de canales de sodio en el sistema nervioso central y periférico, bloqueo de canales de calcio voltaje dependientes interactúa con receptores opiáceos  $\mu$ ,  $\delta$  y  $\kappa$  y con receptores monoaminérgicos; pero los efectos clínicos que se observan con concentraciones plasmáticas subanestésicas se deben al bloqueo no competitivo del sitio de unión de la fenciclidina en el receptor NMDA cuando éste se haya abierto. <sup>8</sup>



## **1.1 COADYUVANTES ANALGÉSICOS EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR POSOPERATORIO**

Los fármacos opiáceos siguen siendo la piedra angular de la analgesia posoperatoria, especialmente después de una cirugía mayor.

El dolor es un fenómeno multifactorial que no es posible controlar adecuadamente mediante una monoterapia con opiáceos únicamente. La utilización de opiáceos se asocia con efectos adversos relacionados con la dosis: depresión respiratoria, náuseas y vómitos, retención urinaria, prurito, sedación, disminución de la motilidad gástrica contribuyendo a la aparición de íleo posoperatorio.

Para mejorar el alivio del dolor y reducir la incidencia y la gravedad de los efectos adversos, en la analgesia posoperatoria debe de utilizarse un abordaje multimodal. Ello implica utilizar diferentes tipos de analgésicos, incorporar analgésicos coadyuvantes y emplear distintas vías de administración.<sup>1 10</sup>

## **1.2 ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR N-METIL-D-ASPARTATO**

El receptor NMDA es un receptor aminoácido excitador que ha sido implicado en la modulación de los estados de dolor prolongado. Los estímulos nociceptivos inducen la liberación de varias sustancias, incluidos aminoácidos excitadores que activan los receptores NMDA y los convierten en hiperexcitables creando una hiperactividad del sistema nociceptivo aumentando la magnitud y duración de las respuestas neurogénicas al dolor, incluso tras interrumpir el impulso periférico inicial.

La activación del receptor NMDA por un estímulo doloroso incrementa las corrientes de calcio intracelular que amplifican la descarga neuronal . todo ello se asocia con un incremento de la intensidad del estímulo doloroso primario y de la percepción del dolor secundario. <sup>11 1</sup>

El antagonista del receptor NMDA bloquea el flujo de calcio regulado por los receptores y el estado de hiperactividad nociceptiva en desarrollo. Se demostró que los efectos antinociceptivos de estos agentes son secundarios a su capacidad para inhibir la sensibilización central (Bell, Moore y cols. 2008).<sup>7</sup>

### **1.3 KETAMINA**

Sintetizada por Stevens en 1962, introducida a la clínica por Corssen y Domino, la utilización de Ketamina como analgésico en dolor agudo y crónico, ha recobrado auge en los últimos diez años. Fármaco neuromodulador, con un mecanismo de acción múltiple, que aporta notables beneficios en casos de dolor intratable, en particular de tipo neu-ropático y que, a dosis subanestésicas, puede ser administrado por vía oral, intranasal o transdérmica, con un elevado perfil de seguridad y escasos efectos adversos. La Ketamina es un anestésico intravenoso disociativo que actúa como antagonista competitivo del receptor excitatorio del glutamato N-metil-D aspartato. La realización de numerosos estudios aleatorizados, controlados, doble ciego, han puesto de manifiesto su utilidad como ahorrador de opioides, coanalgésico en anestesia local y regional, así como en el tratamiento preventivo del dolor agudo postoperatorio.<sup>1</sup>

### **1.4 CARACTERÍSTICAS FARMACOLÓGICAS**

La Ketamina (2-0-clorofenil-2-metilamino-ciclo-hexamina) está relacionada estructuralmente con la fenciclidina y la ciclohexamina. Existen dos isómeros, uno S (+) y otro R (-), por la presencia de un carbono asimétrico en la molécula; en la práctica clínica se usa una mezcla racémica de ambos.

El isómero S (+) tiene efecto analgésico de 3-4 veces superior y un efecto hipnótico 1,5 veces superior, dando lugar a efectos psicótropos más leves.

Es parcialmente soluble en agua y alcohol, tiene una solubilidad lipídica de 5 a 10 veces la del tiopental. Tiene un pKa de 7,5. Su unión a proteínas plasmáticas es del 47%, se distribuye rápidamente a tejidos muy perfundidos (cerebro, corazón, pulmones) y se redistribuye a músculo, tejidos periféricos y grasa. Es metabolizado en hígado.

La Ketamina posee un metabolito activo, la norketamina. La mayor parte de una dosis de Ketamina se excreta en la orina como metabolitos hidroxilados y conjugados y menos de un 4% aparece en orina en forma inalterada o como norketamina. Su t<sub>1/2</sub> de eliminación es de 2 a 3 horas con un pico de nivel sérico de 5 a 30 min después de su administración IV, a los 4 min después de su administración IM, 15 min vía epidural, 45 min por vía rectal y de 30 a 60 min vía intranasal.

Las concentraciones anestésicas de la Ketamina son de 1000 a 2000 ng/ml, pueden obtenerse a dosis IV de 1 a 4,5 mg/Kg o IM de 5 a 10 mg/Kg. Para mantenimiento de la anestesia se utiliza una perfusión IV de 0,1 a 0,5 mg/kg/min. La dosis analgésica se obtiene con niveles a partir de 40 ng/ml a dosis IV de 0,2 a 0,75 mg/kg o IM de 2 a 4 mg/kg. <sup>1</sup>

## **1.5 MECANISMO DE ACCIÓN**

El principal sitio de acción de la Ketamina a nivel central es el sistema de proyección tálamo-neocortical. Deprimiendo selectivamente la función neuronal en partes del córtex, áreas de asociación y tálamo, al mismo tiempo estimula partes del sistema límbico e hipocampo creando lo que se denomina una desorganización funcional de vías no específicas en el mesencéfalo y áreas talámicas. <sup>1</sup>

También deprime la transmisión de impulsos en la formación reticular medular media, importante en la transmisión de los componentes afectivos-emocionales de la nocicepción, desde la médula espinal hasta los centros cerebrales superiores. De ahí que al hablar de “anestesia disociativa” producida por la Ketamina, se haga referencia a dos aspectos: el sentido clínico de la disociación del paciente con el medio y a la disociación electrofisiológica entre el tálamo y el sistema límbico.

Se ha demostrado que el enantiómero S (+) de la Ketamina ocupa receptores opioides mu en el cerebro y en la médula espinal, lo que podría explicar algunos de sus efectos analgésicos. La interacción con el receptor NMDA mediaría la acción anestésica y analgésica. El efecto analgésico a nivel espinal parece deberse a una inhibición de la actividad neuronal del asta dorsal.<sup>1</sup>

## **2.6 EFECTOS FARMACOLÓGICOS**

### **2.6.1 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

El estado disociativo que produce la Ketamina es debido a que los pacientes parecen estar en estado cataléptico. Estos pacientes además de tener una analgesia profunda mantienen los ojos abiertos con los reflejos corneal, tusígeno y deglutorio presentes. También persisten nistagmo, lagrimeo y salivación, así como movimientos de cabeza y extremidades. Estos efectos no se presentan a dosis subanestésicas.

La Ketamina a nivel de sistema nervioso central aumenta el metabolismo cerebral y por tanto, el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal. Así mismo, produce una reducción en las ondas alfa del electroencefalograma, con aumento en la actividad de las ondas beta, delta y sigma. Por ello, no sólo no parece ser epileptógena, sino que la evidencia disponible sugiere que podría tener propiedades anticonvulsivantes

### **2.6.2 SISTEMA CARDIOVASCULAR**

La administración de ketamina se asocia con un aumento en la frecuencia cardíaca, presión arterial y resistencias vasculares tanto a nivel sistémico como pulmonar hasta un 25%.

Estos efectos son debidos al estímulo sobre el sistema nervioso central y la inhibición de la recaptación de noradrenalina. Sin embargo, sus propiedades depresoras miocárdicas directas pueden manifestarse cuando se bloquean las respuestas reflejas simpáticas.

### **2.6.3 SISTEMA RESPIRATORIO**

La ketamina es un relajante del músculo liso bronquial, mejora la distensibilidad pulmonar por medio de un mecanismo simpaticomimético y su capacidad de antagonizar directamente los efectos espásticos del carbacol y la histamina. También produce un incremento de la salivación, particularmente en niños.

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS:**

### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

¿El uso de Ketamina durante el transoperatorio brinda estabilidad hemodinámica en pacientes con anestesia general balanceada a quienes se les realiza cirugía abdominal laparoscópica comparado con el uso de opióides?

### **2.2 JUSTIFICACIÓN:**

Mediante este estudio verificar si el uso de Ketamina a dosis subanestésicas durante el transoperatorio brinda una mejor estabilidad hemodinámica que el uso de Fentanyl, sobre todo a la tracción de la vesícula biliar, además si el uso de otro fármaco que proporcione un efecto analgésico en el transoperatorio como la Ketamina nos permite ahorrar, incluso evitar el empleo de opioide, evitando la aparición de náuseas y vómito, así como brindar un efecto analgésico prolongado en el posoperatorio sin necesidad de administrar un AINE.

### **2.3 OBJETIVOS:**

#### **2.3.1 PRINCIPAL:**

Comparar la eficacia, tolerabilidad y efectos hemodinámicos de la Ketamina a dosis bajas administradas transoperatoriamente durante anestesia general para cirugía abdominal laparoscópica con la administración de opioides.

#### **2.3.2 SECUNDARIO:**

Evaluar el efecto analgésico de la Ketamina en el postoperatorio así como evaluar la presencia de complicaciones derivadas del acto quirúrgico y del uso de la Ketamina.

### **2.4 HIPÓTESIS:**

La Ketamina administrada a dosis subanestésicas en anestesia general balanceada para procedimientos abdominales laparoscópicos brinda estabilidad hemodinámica en el transoperatorio, disminución de los efectos secundarios propios de la cirugía laparoscópica (náuseas, vómito, dolor) y una baja incidencia de efectos secundarios de este medicamento (alucinaciones, sialorrea, disforia) en el posoperatorio.

## **2.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:**

Se realizó un estudio de investigación transversal, prospectivo, descriptivo, abierto, utilizando pacientes con clasificación ASA I y II seleccionados de manera aleatoria a quienes se les realizó cirugía abdominal laparoscópica de manera electiva.

Se dividieron los pacientes en dos grupos de estudio con diez pacientes cada uno. El primer grupo (K) donde se utilizó dosis subanestésicas de Ketamina (0.7mg/kg) en el transquirúrgico y un segundo grupo (F) donde se utilizó un opioide + AINE convencional (3mcg/kg + 60mg de ketorolaco IV). Se incluyeron en total veinte pacientes en el estudio.

El uso de Ketamina transoperatoria fue:

A: Un bolo previo a la incisión de 0.7mg/kg IV (preincisional)

B: Dosis repetidas de 0.7mg/kg IV cada 20 minutos durante el transoperatorio.

C: Bolo de 0.7mg/kg IV previo al cierre de la herida quirúrgica (postincisional).

El uso de Fentanyl fue de 3mcg/kg en bolo según los cambios hemodinámicos del paciente durante el transoperatorio junto con la administración de un AINE

(ketorolaco 60mg IV) antes de iniciar el acto quirúrgico. A todos los pacientes se les administró anestesia general estandarizada basada en una inducción con Fentanyl 2mcg/kg IV, Propofol 2.5mg/kg IV y un relajante muscular no despolarizante como Rocuronio a 0.8mg/kg IV para intubación orotraqueal. El mantenimiento anestésico se realizó mediante sevoflurane a 2 vol% junto con oxígeno al 100% 1.5L por minuto.

## **2.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

Aleatoriamente se escogieron pacientes adultos mayores de 18 años, ASA I y II a quienes se les realizó electivamente cirugía abdominal laparoscópica. El primer grupo tratado con Ketamina transoperatoria a dosis subanestésicas (0.7mg/kg) y el grupo control donde únicamente se administró un opioide (Fentanyl a 3mcg/kg IV) junto con un AINE convencional en éste caso se uso Ketorolaco 60mg IV.

## **2.7 RECOLECCIÓN DE DATOS:**

Se recolectaron datos de acuerdo al registro hemodinámico transoperatorio de tensión arterial y frecuencia cardiaca. Uso de escala visual análoga (EVA) en el postoperatorio inmediato en el área de recuperación anestésica, a los 5, 15, 25 y 40 minutos posteriores así como a las 8, 12, y 24 horas después del acto quirúrgico midiendo la puntuación reportada por los pacientes de acuerdo a la intensidad del dolor o alivio de éste.

(EVA 0 = sin dolor, EVA 10 = el dolor mas intenso), presencia de efectos secundarios propios de la cirugía como náuseas y vómito así como efectos



secundarios propios de la utilización de Ketamina (alucinaciones, sialorrea y disforia) y la necesidad de administrar algún analgésico en el postoperatorio.

## **2.8 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Que el paciente aceptara participar en el estudio.
- Masculinos y Femeninas sometidos a cirugía abdominal laparoscópica electiva.
- Edad de 18 a 60 años.
- Valoración del estado físico ASA I y II.

## **2.9 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Que el paciente no aceptara participar en el estudio.
- Pacientes con trastornos psiquiátricos y de alcoholismo.
- Diagnóstico de hipertensión arterial o enfermedad coronaria.
- Pacientes alérgicos a cualquier medicamento utilizados en este estudio.

## **2.10 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:**

- Cualquier complicación quirúrgica que haya ocasionado la necesidad de cambiar la técnica laparoscópica por otra.
- Respuesta alérgica del paciente durante el procedimiento anestésico.

### **2.11. VARIABLES A ESTUDIAR:**

- 1.- Demográficas (edad y sexo)
- 2.- Signos vitales transoperatorios (frecuencia cardíaca, Presión arterial no invasiva y saturación de oxígeno).
- 3.- Dolor en el transquirurgico (cambios hemodinámicos).
- 4.- Reacciones secundarias a los analgésicos.
- 5.- Duración de la analgesia posoperatorio.

### **2.12. ANÁLISIS DE RESULTADOS:**

La información útil se registró en una ficha de recolección de datos. Se realizó un plan de análisis con distribución media y desviación estándar para la edad y sexo de los 2 grupos de estudio. Se analizó media aritmética y desviación estándar de los valores de PAD, PAS, y FC de cada una de las unidades muestrales en el estudio, así como la estimación de la estadística hemodinámica por el método T de Student.

Se realizó una comparación para establecer el grado de dolor presentado en el postquirúrgico en los pacientes de ambos grupos, se realizó correlación con método T de Student para verificar si existía o no diferencia significativa entre ambos grupos y describiendo las diferencias vistas. Además se elaboraron tablas y gráficas para facilitar el análisis y presentación de resultados según los objetivos propuestos.

## **2.15. RESULTADOS:**

Se incluyeron a 20 pacientes en este estudio prospectivo del primero de Marzo del 2009 al treinta de Junio del 2009, no hubo exclusión de ningún paciente.

Grafica 1. Se incluyeron 10 pacietes en el grupo K y 10 pacientes en el grupo F.

Grafica 2. En el grupo K: 8 correspondieron a sexo femenino (80%) y 2 al sexo masculino (20%).

Grafica 3. En el grupo F todos correspondieron al sexo femenino.

Grafica 4. La edad media de todos los pacientes incluidos en este estudio fue de 37.5. El grupo que presentó mayor número de pacientes fue el de 18 a 30 años con 8 pacientes.

Grafica 5. El tiempo promedio de emersión anestésica en el grupo K fue de 17.4 minutos y el grupo F de 10 minutos.

Se presentó solo un efecto adverso del grupo K por la presencia de disforia y alucinaciones en un paciente manejado con 5mg de diazepam intravenoso. No se

registró la presencia de náuseas y vómito en el postquirúrgico de ninguno de los dos grupos.

### **2.15.1 HEMODINAMIA TRANSOPERATORIA:**

Gráfica 6 y 7. Se encontró diferencias en cuanto a los signos vitales transoperatorios, en el grupo F se presento una tensión arterial promedio de 140/80mmHg y una PAM promedio de 103mmHg, así como una frecuencia cardiaca promedio de 65 l/min. En el grupo K la tensión arterial promedio fue de 120/70mmHg con una PAM promedio de 86mmHg, así como una frecuencia cardiaca promedio de 70 l/min.

Se encontró que el pico mas alto registrado de presión arterial en el grupo K fue de 140/80mmHg, el mas bajo fue de 85/65mmHg. El pico mas alto de presión arterial media encontrado en el grupo K fue de 106mmHg y el mas bajo fue de 71mmHg. Para el grupo F se encontró que el pico mas alto de presión arterial fue de 185/100mmHg, el mas bajo fue de 91/54mmHg, la presión arterial media mas alta registrada de este grupo fue de 128mmHg y la mas baja fue de 66mmHg.

Gráfica 12. Se encontró diferencia estadística significativa en cuanto a la PAM de ambos grupos ( $P < 0.05$ ). En cuanto al registro de frecuencia cardiaca no se encontraron diferencias significativas en promedio en ambos grupos contando con una media de 70 l/min en ambos grupos.

### **2.15.2. DOLOR:**

El dolor en este estudio se midió con Escala Análoga Visual, la cual es un instrumento que permite cualificar numéricamente la intensidad de dolor referido por el paciente. Consiste en una línea recta dividida en diez puntos en la cual el extremo izquierdo de cero significa ausencia de dolor y el extremo derecho punto diez, el dolor más intenso que hayan percibido. El dolor se midió en los dos grupos durante la emersión, a los cinco, quince, veinticinco, cuarenta y sesenta minutos postquirúrgicos y a las ocho, doce y veinticuatro horas postquirúrgicas.

#### **2.15.2.1. GRUPO KETAMINA:**

Gráfica 8: los pacientes presentaron una escala análoga visual promedio de 1.5 durante la emersión, el promedio de dolor fue de 1, a los quince minutos de 2, a los veinticinco minutos de 1.5, a los cuarenta minutos de 2, a los sesenta minutos de 2, a las ocho horas de 3, a las doce horas de 2, a las veinticuatro horas de 1.5.

Grafica 9: el 60% de los pacientes de este grupo requirieron a las 8 horas del posoperatorio una dosis de rescate con AINE (ketorolaco 60mg IV).

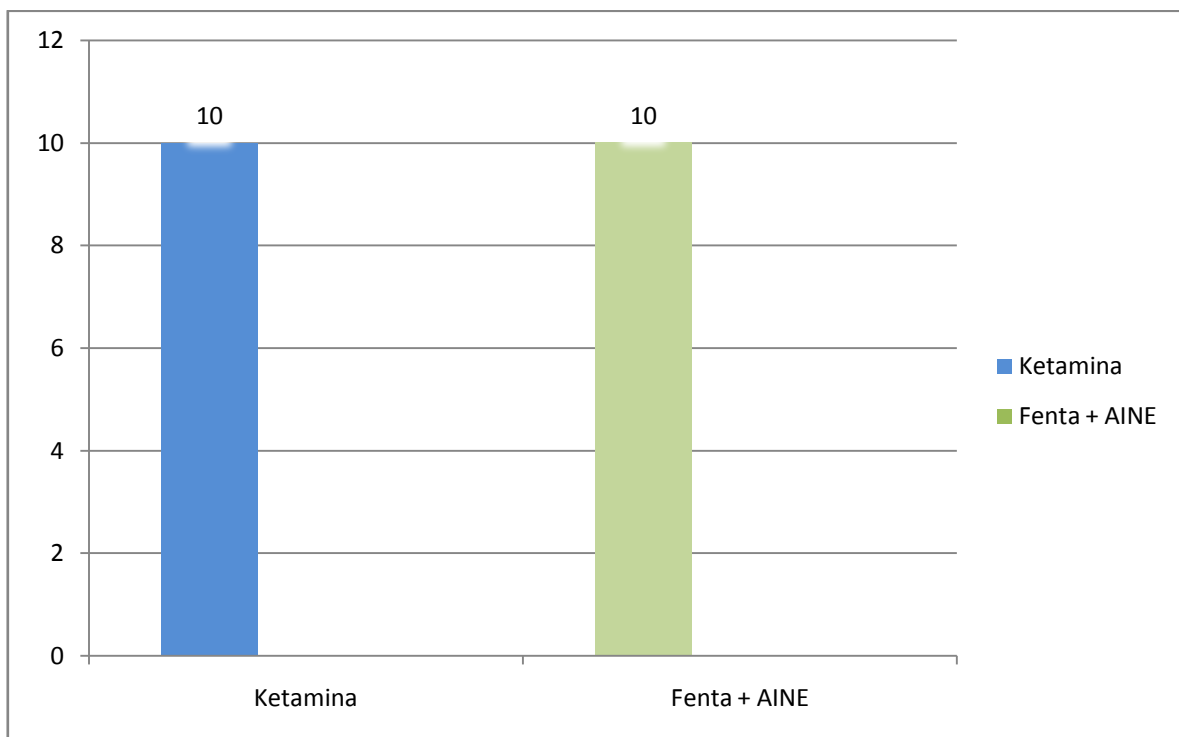
#### **2.15.2.2 GRUPO FENTANYL:**

Grafica 8: Los pacientes presentaron una escala análoga visual promedio de 2.5 durante la emersión, el promedio de dolor fue de 2, a los cinco minutos de 3, a los quince minutos de 3, a los veinticinco minutos de 3, a los cuarenta minutos de 2, a los sesenta minutos de 3, a las ocho horas de 3, a las doce horas de 2 y a las veinticuatro horas de 2.

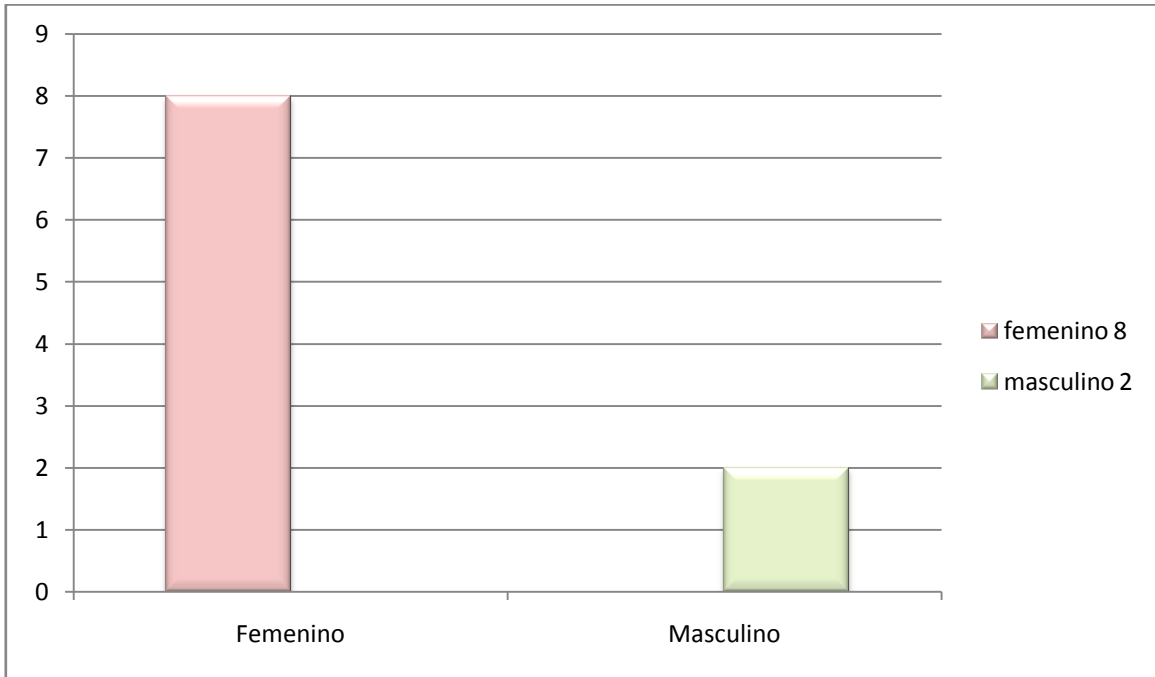
Gráfica 10 y 11: El 100% de los pacientes de este grupo requirieron a la hora del posoperatorio una dosis de rescate con AINE y un 50% una segunda dosis a las 8 horas.

Gráfica 13: se encontró diferencia estadística significativa en cuanto al dolor posoperatorio mediante el uso de la escala análoga visual ( $P < 0.05$ ).

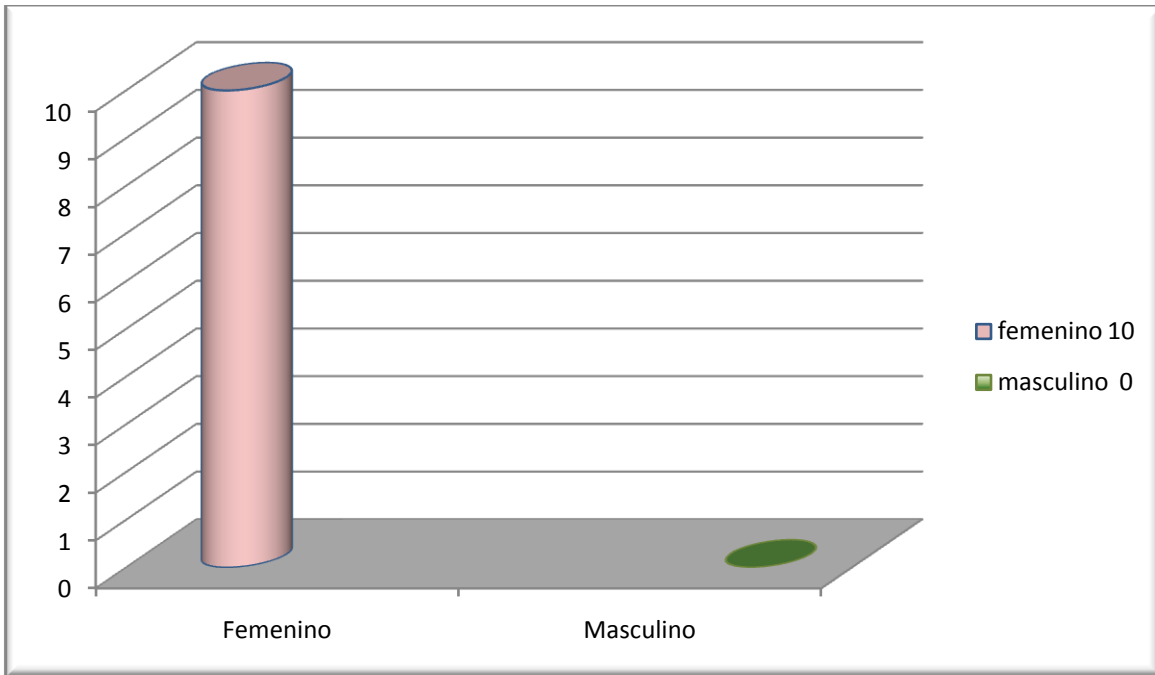
**Gráfica 1 NÚMERO TOTAL DE PACIENTES EN EL ESTUDIO**



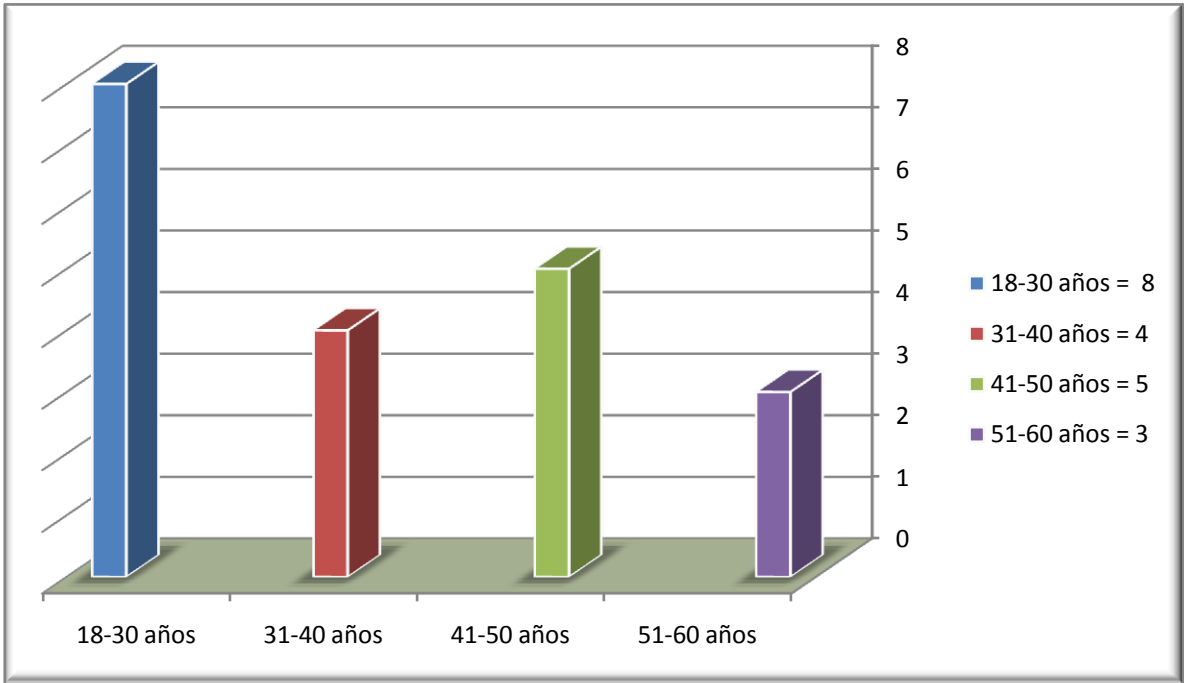
**Gráfica 2. NÚMERO TOTAL DE PACIENTES EN EL GRUPO KETAMINA**



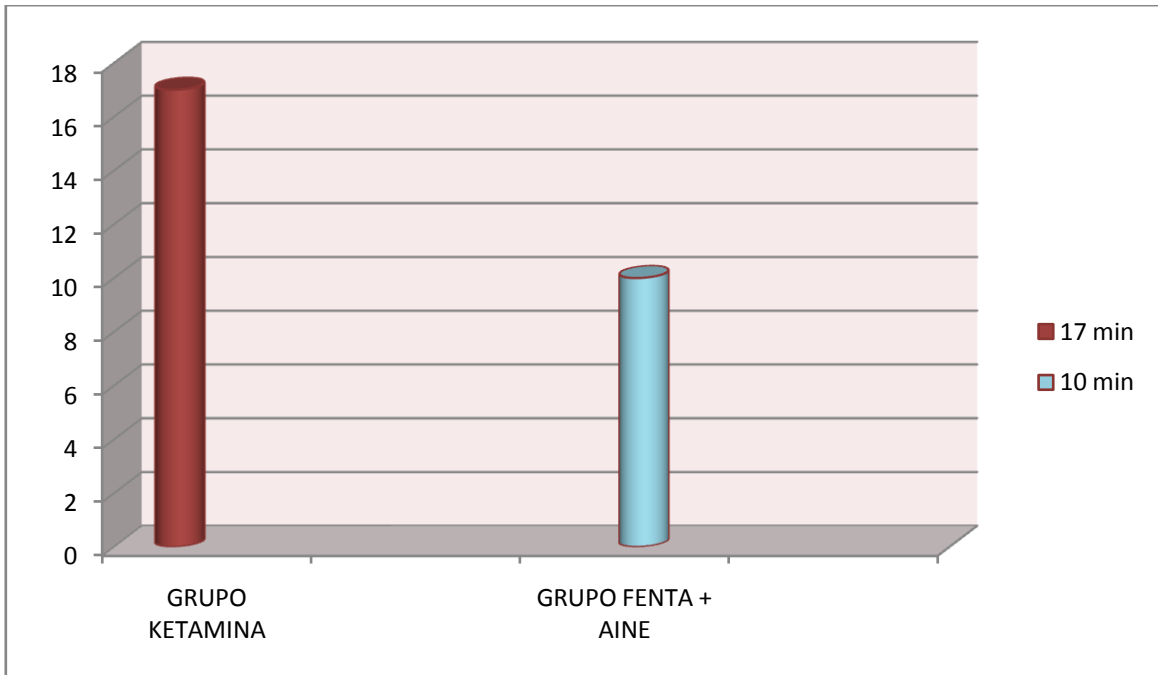
**Grafica 3 NÚMERO TOTAL DE PACIENTES EN EL GRUPO FENTA + AINE**



**Gráfica 4 GRUPOS POR EDADES EN EL ESTUDIO**

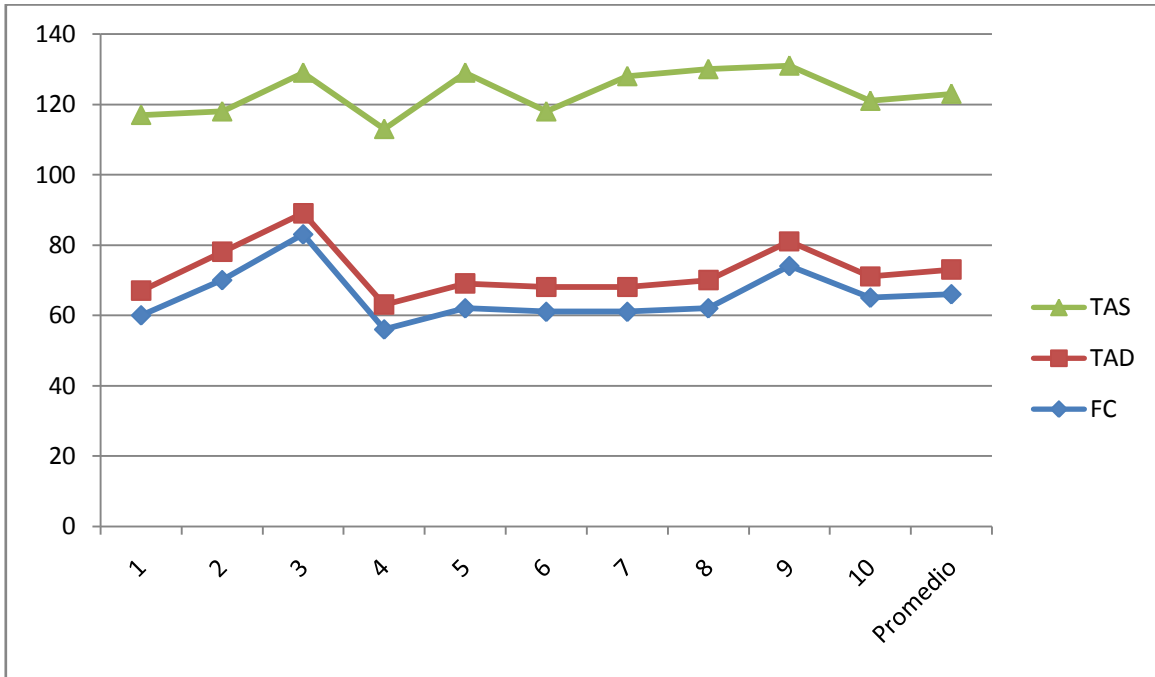


**Gráfica 5. TIEMPO DE EMERSIÓN ANESTÉSICA PROMEDIO AMBOS GRUPOS**

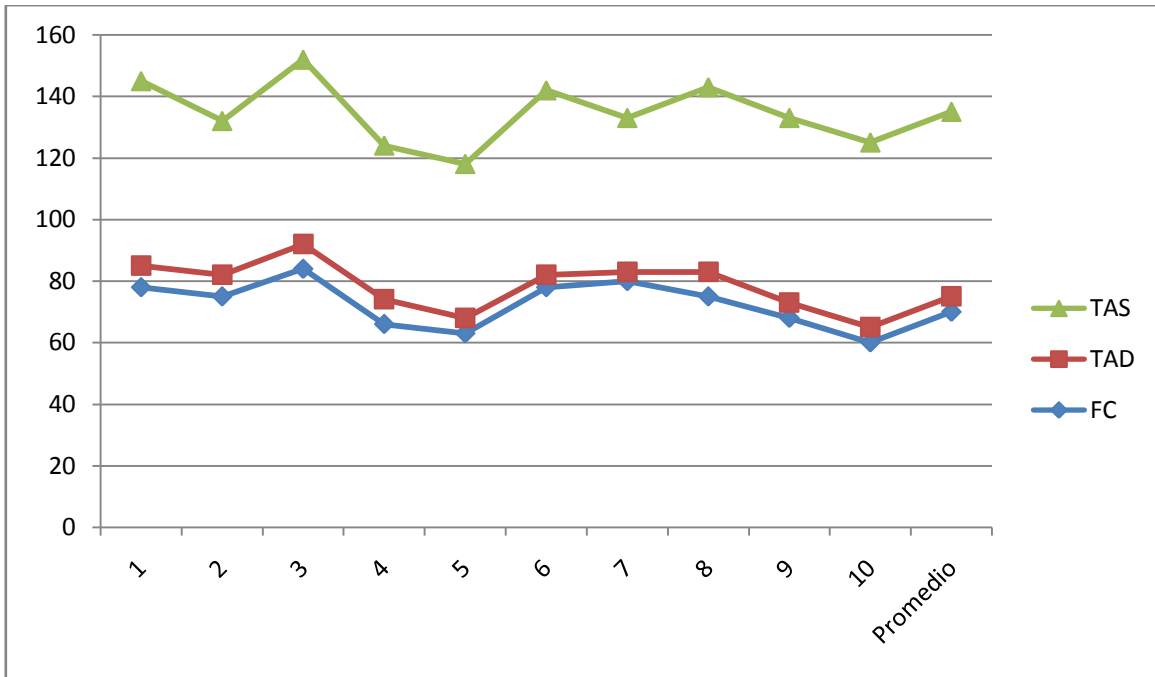


**Grafica 6. HEMODINAMA TRANSOPERATORIA GRUPO K**

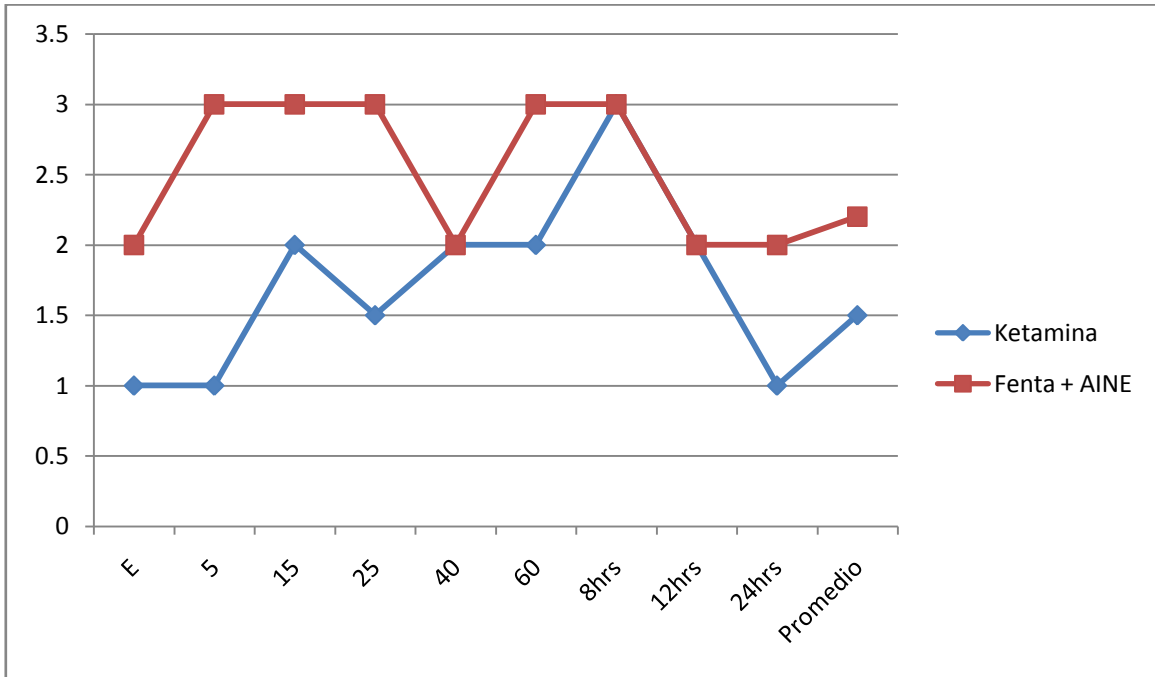




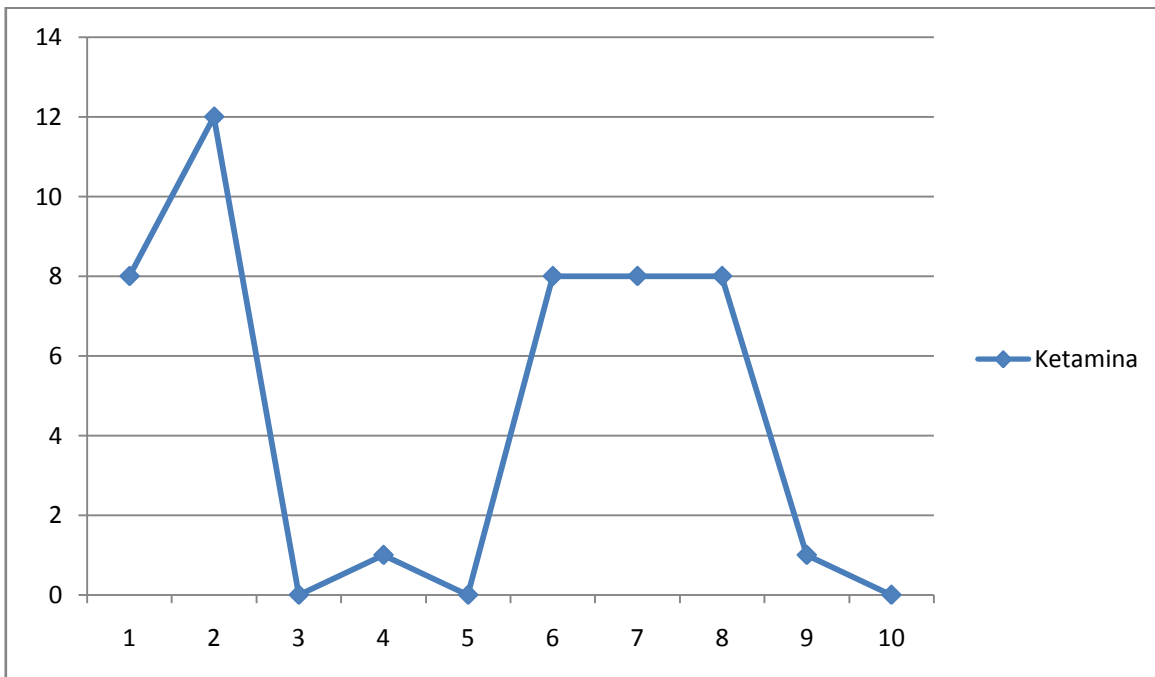
Gráfica 7 HEMODINAMIA TRANSOPERATORIA GRUPO F



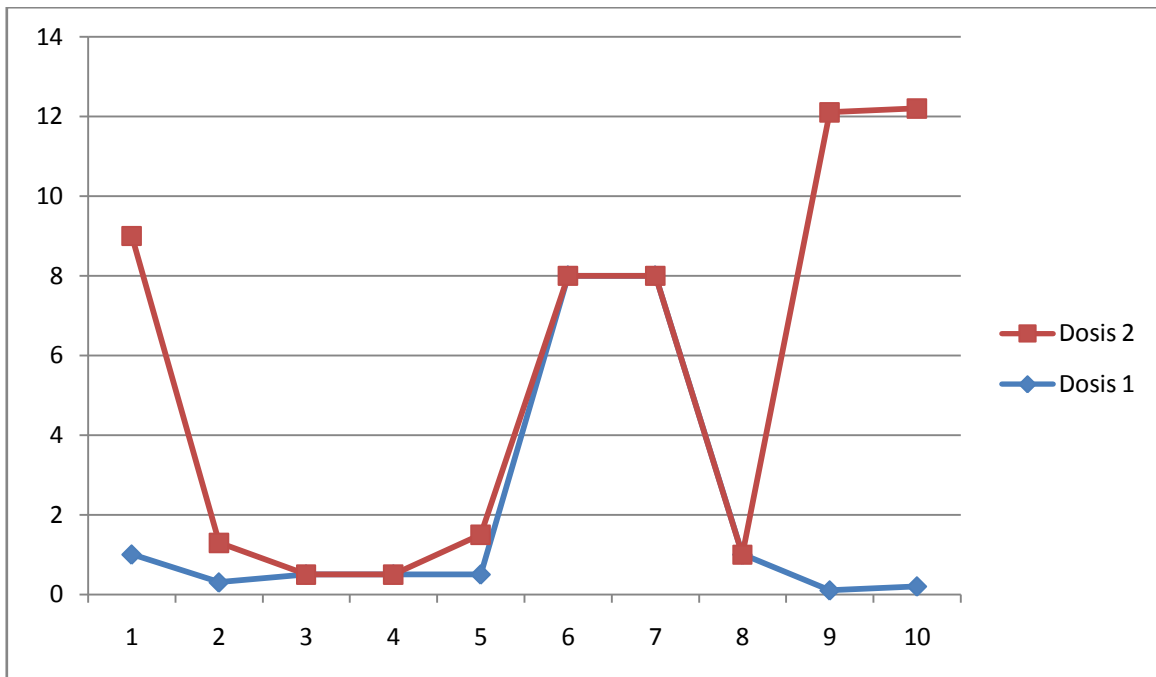
Gráfica 8 EVA PROMEDIO EN AMBOS GRUPOS



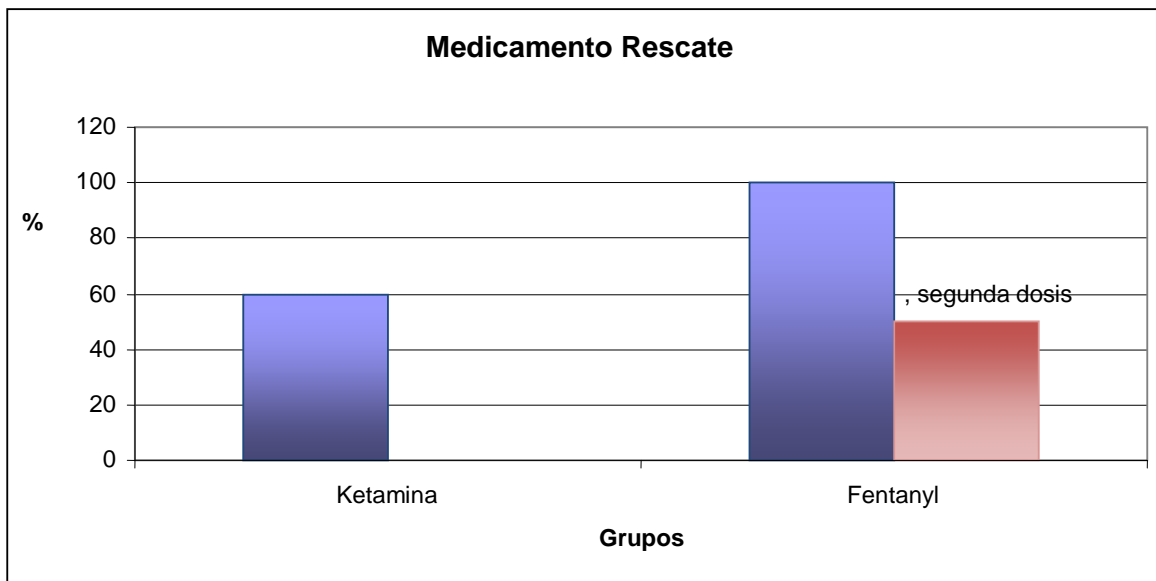
Gráfica 9 DOSIS ANALGÉSICA DE RESCATE GRUPO K



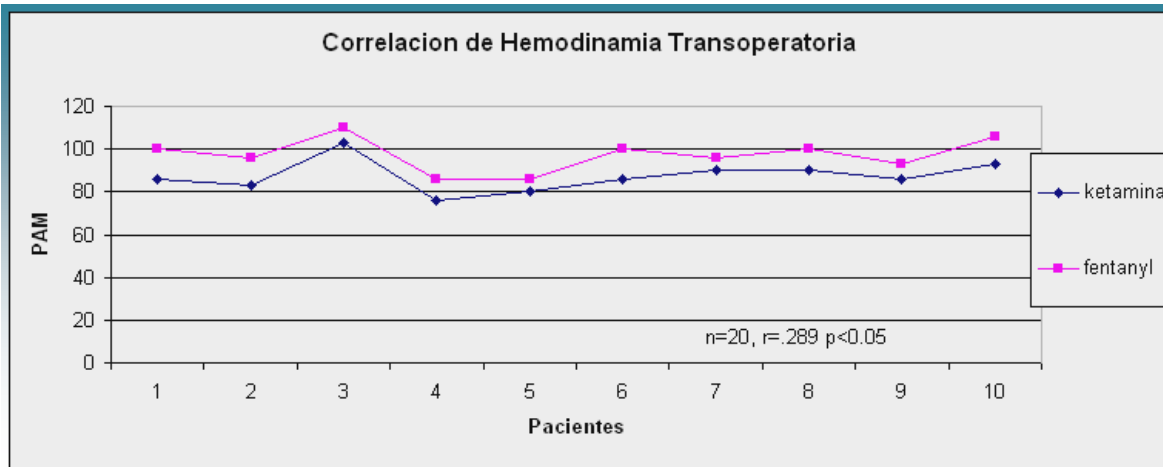
Gráfica 10. DOSIS ANALGÉSICA DE RESCATE EN GRUPO F



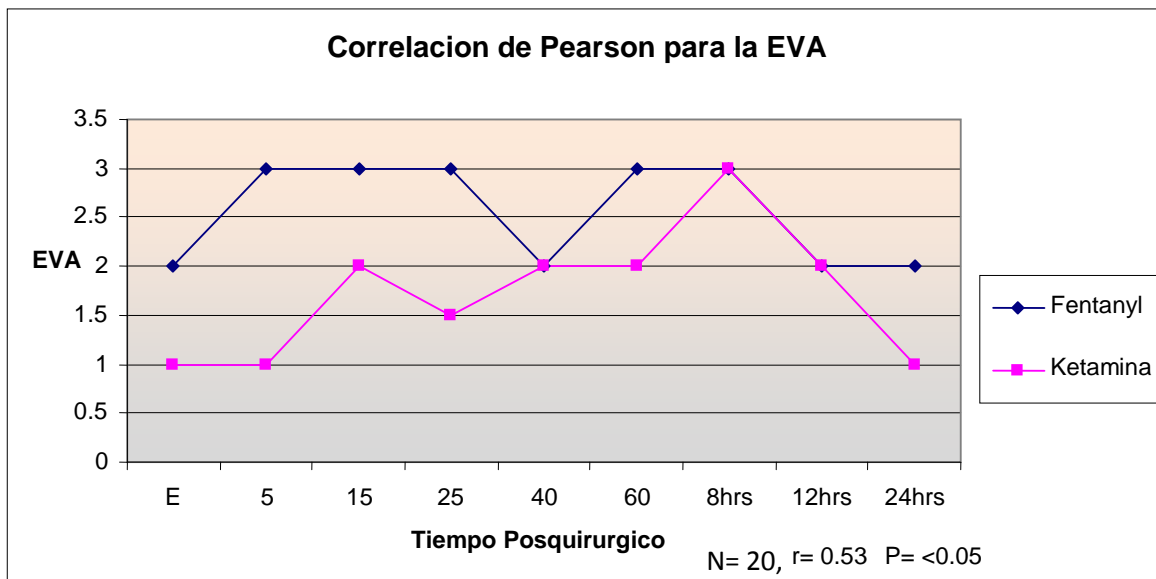
Gráfica 11 Utilización de Analgésico de Rescate en el Postoperatorio



**Gráfica 12. Correlación de Pearson en la Hemodinamia Transoperatoria**



**Gráfica 13. Correlación Pearson de la Escala Análoga Visual en el Postoperatorio**



### **III. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:**

#### **3.1 DISCUSIÓN:**

El presente estudio comparó las diferencias hemodinámicas transoperatorias significativas del uso de Ketamina a dosis subanestésicas comparadas con el Fentanyl en cirugía abdominal laparoscópica, así como los efectos analgésicos adicionales que brinda la Ketamina en el posoperatorio.

También se encontró que a dosis subanestésicas, la Ketamina permite un mantenimiento analgésico adecuado durante el procedimiento quirúrgico que hace posible evitar el empleo de opioides, así como una analgesia posoperatoria aceptable limitando el uso adicional de analgésicos convencionales. El conocimiento del rol del receptor N- metil- D- aspartato en la analgesia mantiene abierta las puertas para un uso más amplio de esta interesante droga.

En cuanto a los parámetros hemodinámicos transoperatorios, el grupo K reveló un considerable beneficio hemodinámico en comparación con el grupo F, pues la ocurrencia de fenómenos hipertensivos transoperatorios fue notablemente más frecuente en el grupo F. se observó una PAM promedio de 86mmHg en el grupo K y el grupo F de 103mmHg.

Yo considero que esta estabilidad hemodinámica brindada por el uso de Ketamina es debido a su efecto analgésico utilizado a dosis subanestésicas. No se encontró variación alguna en ambos grupos con respecto a la frecuencia cardíaca, esta se mantuvo estable durante todo el transoperatorio.

Con respecto a la analgesia posoperatoria se observa un beneficio significativo en el grupo K en comparación con el grupo F. Los pacientes del grupo K obtuvieron una menor puntuación en la escala visual análoga con un promedio de 1.5 en comparación con los pacientes del grupo F que obtuvieron una puntuación promedio de 2.5. Así como el efecto analgésico postquirúrgico utilizando la Ketamina a dosis subanestésicas brindó analgesia hasta por 6 horas en promedio el tiempo en el cual no fue necesario la administración de ningún analgésico intravenoso de rescate. En comparación con el grupo F, este dio una analgesia postoperatoria promedio de 2.4 horas observando una diferencia significativa de analgesia postquirúrgica.

También se encontró que el requerimiento de dosis analgésicas de rescate en el posoperatorio presentó una variación importante. El grupo K requirió dosis analgésica adicional en un 60% de los pacientes, en el grupo F el 100% de los pacientes requirieron una dosis analgésica de rescate, así como el 50% de los pacientes en este mismo grupo requirió una segunda dosis de analgésico.

El tiempo de emersión anestésica después del acto quirúrgico presentó una diferencia significativa ya que el grupo K obtuvo un promedio de 17 minutos en la emersión anestésica comparada con el grupo F que obtuvo un promedio de 10 minutos. Esto debido a los efectos hipnóticos que brinda la Ketamina, los pacientes presentaron mayor tendencia al sueño ligero sin obstrucción de la vía aérea ni depresión ventilatoria.

En cuanto a la presencia de efectos secundarios con la utilización de ambos medicamentos ya sea náuseas, vómito, alucinaciones, disforia y sialorrea, cabe destacar la presencia de un solo caso de disforia en el grupo K la cual fue manejada satisfactoriamente con diazepam intravenoso. No se presentó ninguna otra complicación o efectos colaterales en algún otro paciente.

### **3.1 CONCLUSIONES:**

Se concluye en este estudio que la Ketamina utilizada en dosis analgésicas durante la anestesia general balanceada para procedimientos laparoscópicos mínimamente invasivos asegura una analgesia adecuada con una estabilidad hemodinámica transoperatoria eficaz sin que aparezca estimulación cardiovascular. La recuperación anestésica es rápida y con la mínima o nula aparición de fenómenos psíquicos adversos. La Ketamina es un fármaco utilizado desde hace más de 40 años y en la actualidad su uso como inductor es bastante reducido. Una de las razones para no utilizarla es la incidencia de pesadillas y alucinaciones en el postoperatorio. Sin embargo, indicada a dosis bajas junto con la administración de benzodiacepinas, disminuye considerablemente la posibilidad de que se presenten este tipo de eventos indeseables, tal como lo demostramos en este estudio.

La menor o nula utilización de opioides durante el transoperatorio se acompaña de una disminución en la frecuencia de náuseas y vómito en el postoperatorio.

El uso de Ketamina a dosis analgésicas puede ser de alta utilidad y una alternativa válida para lograr una analgesia trans y postoperatoria satisfactoria. Su uso además ha demostrado permitir el ahorro de opioides trans y postoperatorios, lo que sin duda es una gran ventaja tanto por la disminución de efectos adversos como por el aumento de la seguridad.

Por lo tanto sugerimos el uso de este fármaco como alternativa analgésica transoperatoria bastante aceptable en procedimientos laparoscópicos mínimamente invasivos.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Ronald D. Miller, 2009, **Anesthesia** Séptima Edicion, Vol. 2, Seccion II 247-290.
2. Cumsille MD, Schmied MD, **Ketamina Endovenosa Preoperatoria mejora la analgesia Postoperatoria de Colectomias Laparoscópicas**, Boletín El Dolor, 15: 8-12, 2006.
3. Himmelhseher MD, Durieux MD, **Ketamine for perioperative pain management**, Anesthesiology 20: 102-211, 2006.
4. Webb MBBS, Skinner MBBS, **The Addition of a Small Dose Ketamine Infusion to Tramadol for Postoperative Analgesia: A double Blinded Placebo Controlled, Randomized Trial After Abdominal Surgery**, Pain Medicine Vol. 104, No.4, 912-917, 2007.
5. Morell MD, **Efecto de dosis bajas intravenosas de ketamina en la analgesia postoperatoria de histerectomía y anexectomía**, Rev. Esp. Anestesiología Reanimación, 49: 247-253, 2006.
6. Armstrong MD, Brown MD, **Perioperative Intravenous Ketamine infusión for the prevention of persistent post-amputation pain**, Anesth. Intensive Care, 32: 330-338, 2006.
7. Bell MD, Moore MD, **Perioperative Ketamine for acute postoperative pain, Review**, The Cochrane Library, 4: 1-43, 2008.
8. Millán MD, Blanco MD, **Utilización de Ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico**, Rev. Esp. Dolor, 1: 45-65, 2007.
9. Lim, Chan MD, **Preoperative Ketamina improves postoperative analgesia after gynecologic laparoscopic surgery**. Anesthesia and Analgesia, 98: 1044-9, 2006.
10. Subramaniam B, Steinbrook RA. **Ketamine as adjuvant analgesic to opioids: a quantitative and qualitative systematic review**. Anesthesia and Analgesia 99: 482-95, 2004.
11. Tramer MD, **Ketamine and Postoperative Pain**. Pain 13: 61-70, 2005

## **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:**

- 1.- Realización del Proyecto: del primero de Marzo del 2009 al 31 de Junio del 2009.
- 2.- Lugar de la Realización del Proyecto: Hospital General de Caborca, Sonora.
- 3.- Presentación del Proyecto: Febrero del 2009.
- 4.- Recolección de Datos: del primero de Marzo del 2009 al 31 de Junio del 2009
- 5.- Correcciones: 14 y 28 de Julio, 11 Agosto del 2009.
- 5.- Análisis de Datos: 3 de Agosto del 2009.
- 6.- Presentación de Resultados: 11 de Agosto del 2009.
- 7.- Presentación final del proyecto: 12 de Agosto del 2009.

# **ANEXOS**

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

GRUPO:

NOMBRE:

EDAD:

SEXO:

PESO:

TIPO DE INTERVENCION:

PREMEDICACION: dizepam 5mg IV Fentanyl 50mcg IV

HOR DE INICIO DE CIRUGIA:

HORA DE FIN DE CIRUGIA:

INICIA ANESTESIA:

TERMINA ANESTESIA:

TRANSOPERATORIO

HOR A	IND	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130		
FC																													
TA																													
SaO2																													
Dosis K																													
Dosis F	150mcg																												
Dosis AINE																													

POSTOPERATORIO

HORA	EMERS	5	15	25	40	60	8HRS	12HRS	24HRS
FC									
TA									
SaO2									
EVA									
Med Resc									
Efectos Sec									
Ramsay									